

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F28D 7/16 (2006.01)

F28F 13/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03113743.1

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100498182C

[22] 申请日 2003.2.13 [21] 申请号 03113743.1

[73] 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山

[72] 发明人 邓先和 张亚君

[56] 参考文献

SU 6192978B1 2001.2.27

US 5323851 1994.6.28

审查员 高东辉

[74] 专利代理机构 广州粤高专利代理有限公司

代理人 杨晓松

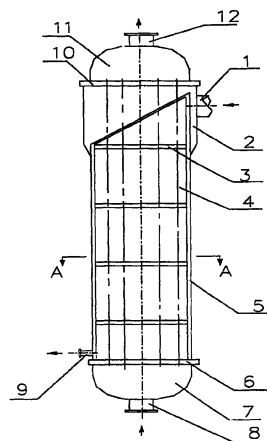
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

[54] 发明名称

空心环支承异形强化管冷凝器

[57] 摘要

本发明提供一种空心环支承异形强化管冷凝器，包括壳体、换热管、管间支承物，换热管安装在壳体内，管间支承物安装在换热管之间并与换热管相连接；所述管间支承物为空心环网板，以点支承或线支承连接方式支承换热管；所述换热管为非光滑壁面的异形传热管；可以是缩放管、菱形翅片管、横纹管或螺旋槽管；一种冷凝器传热强化方法，利用空心环网板的轴向流道空隙率高，流通横截面大，对壳程纵向流体的形体阻力极小，使蒸汽对冷流的传热温差损失降至最小，提高对冷流传热推动力；本发明可减少壳侧的蒸汽流动阻力，使蒸汽对冷流的传热温差损失降至最小，提高冷凝传热推动力，并可强化管内对流及管外冷凝的传热，提高总传热系数及冷凝器的传热性能。



1、一种空心环支承异形强化管冷凝器，包括壳体、换热管、管间支承物，换热管安装在壳体内，管间支承物安装在换热管之间并与换热管相连接；其特征在于：所述管间支承物为空心环网板，以点支承或线支承连接方式支承换热管。

2、根据权利要求1所述的空心环支承异形强化管冷凝器，其特征在于：所述管间支承物的结构形式为管节空心环或螺旋线空心环。

3、根据权利要求1所述的空心环支承异形强化管冷凝器，其特征在于：所述换热管为非光滑壁面的异形传热管。

4、根据权利要求3所述的空心环支承异形强化管冷凝器，其特征在于：所述异形传热管是沿轴向带周期性扩张与收缩周向锥面形状变化的缩放管。

5、根据权利要求3所述的空心环支承异形强化管冷凝器，其特征在于：所述异形传热管是沿轴向带周期性周向非连续三维翅片的菱形翅片管。

6、根据权利要求3所述的空心环支承异形强化管冷凝器，其特征在于：所述异形传热管是沿轴向带周期性周向凹槽的横纹管或螺旋槽管。

空心环支承异形强化管冷凝器及传热强化方法

技术领域

本发明涉及换热器技术，特别涉及一种空心环支承异形强化管冷凝器及传热强化方法。

背景技术

工业上使用的冷凝器有多种结构，在管间支承物结构方面，主要有单弓折流隔板、双弓折流隔板及碟环折流隔板等，目前常用的冷凝器以单弓折流隔板支承管束的结构较多，且换热管主要为光滑传热管，冷凝器管间蒸汽在折流板间往返折流冲刷管束，因折流造成的流体形体阻力大，蒸汽压降大，冷凝器壳侧出口的蒸汽压力远低于壳侧入口压力，致使壳侧出口段蒸汽温度较入口段有较大幅度的下降，减少了对管程流体的传热温差，降低了冷凝器的传热效率，同时光滑传热管的传热膜系数较低，这也是目前工业冷凝器传热性能低下的一个主要原因。专利号为 89218385.3 的中国实用新型“管壳式换热器管间支承物”公开了一种空心环网板，利用这种空心环网板作为管间支承物可使单相流体换热器的壳侧流体沿轴向流动，大幅减少往返折流造成的形体阻力损失，这种管间支承结构也可借鉴用于多相流的冷凝器，通过减少壳程蒸汽阻力，达到减少传热温差损失的目的。

发明内容

本发明的目的在于克服现有折流隔板式结构的冷凝器管间蒸汽流动阻力大，传热温差损失大，及光滑传热管传热膜系数小，传热性能差的缺点及不足，研究设计一种可有效降低壳程蒸汽流动阻力，减少传热温差损失，同时针对换热管内与管外传热热阻控制的具体情况，合理选择高效异形换热管，提高总传热系数的空心环支承异形强化管冷凝器。

本发明的另一目的在于提供一种应用于上述空心环支承异形强化管冷凝器的传热强化方法。

本发明的目的通过下述技术方案实现：本空心环支承异形强化管冷凝器

包括壳体、换热管、管间支承物，换热管安装在壳体内，管间支承物安装在换热管之间并与换热管相连接；所述管间支承物为空心环网板，以点支承或线支承连接方式支承换热管。

所述管间支承物的结构形式为管节空心环或螺旋线空心环。

所述换热管为非光滑壁面的异形传热管；可以是沿轴向带周期性扩张与收缩周向锥面形状变化的缩放管，或是沿轴向带周期性周向非连续三维翅片的菱形翅片管，或是沿轴向带周期性周向凹槽的横纹管或螺旋槽管。

本发明的传热强化方法为：利用空心环网板的轴向流道空隙率高，流通横截面大，对壳程纵向流体的形体阻力极小，使蒸汽对冷流的传热温差损失降至最小，提高对冷流传热推动力。

所述传热强化方法可同时利用异形传热管的非光滑传热壁面强化管内及管外的对流传热与冷凝传热。

本发明与现有技术相比具有如下的优点和效果：①用空心环网板取代现有的折流隔板作为壳程管间支承物，可有效减少壳侧的蒸汽流动阻力，可使蒸汽对冷流的传热温差损失降至最小，提高冷凝传热推动力；②用异形传热管取代现有的光滑传热管，可强化管内对流及管外冷凝的传热，有效提高总传热系数，提高冷凝器的传热性能，在以上两项改进因素的作用下，冷凝器与现有技术相比，在传热工艺条件不变的情况下，可大幅减少冷凝器的面积与材料耗，或在冷凝器面积不变的情况下大幅提高冷凝器的传热负荷。

附图说明

图1是空心环支承异形强化管冷凝器的结构示意图。

图2是图1的A-A向剖视示意图。

图3是图1所用的空心环网板的结构示意图。

图4是图1所用的缩放管结构示意图。

图5是图1所用的菱形翅片管结构示意图。

图6是图1所用的横纹槽管结构示意图。

图7是图1所用的螺旋槽管结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图及实施例对本发明作进一步详细的描述，但本发明的实施方

式不限于此。

实施例

图1及图2示出了本发明的具体结构，由图1所见，本空心环支承异形强化管冷凝器由换热器的壳侧蒸汽入口管1、壳侧入口环套2、空心环网板3、异形传热管4、冷凝器壳体5、下管板6、下封头7、冷流入口管8、壳侧凝液出口管9、上管板10、上封头11、冷流出口管12共同安装连接构成，其相互位置及连接关系为：异形传热管4与上、下管板10与6通过焊接或胀管相连接后置于冷凝器壳体5内，若干空心环网板3按一定的间距分布安置于传热管4之间，以点支承或线支承的方式支承异形传热管4，壳体蒸汽入口管1焊在壳侧入口环套2侧面，壳侧入口环套2与冷凝器壳体5焊接及与上管板10焊接，冷凝器壳体5下端与下管板6相焊，并在冷凝器壳体5侧面连接壳侧凝液出口管9，上、下管板10、6分别与上下封头11、7相连接，并与冷流入口8及出口12连接构成冷凝器的管程流道。其中：空心环网板4的形状如图3所示，结构形式为管节空心环，可以由短管节，纵横上下扁钢及边框焊接构成，也可以是由锻件冲压构成，或浇注模块构成；异形传热管4可以是如图4所示的沿轴向带周期性扩张与收缩周向锥面形状变化的缩放管；或是如图5所示的沿轴向带周期性周向非连续三维翅片的菱形翅片管；或是如图6所示的沿轴向带周期性周向凹槽的横纹管或如图7所示的螺旋槽管。

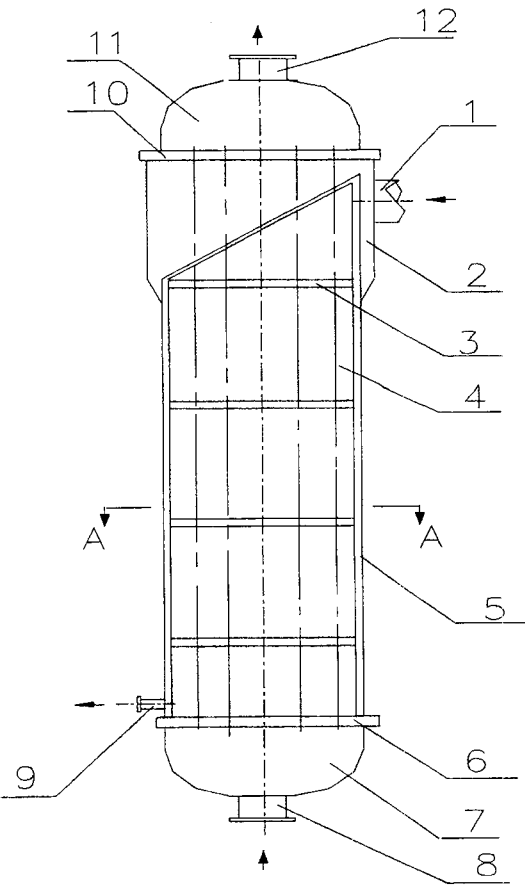


图 1

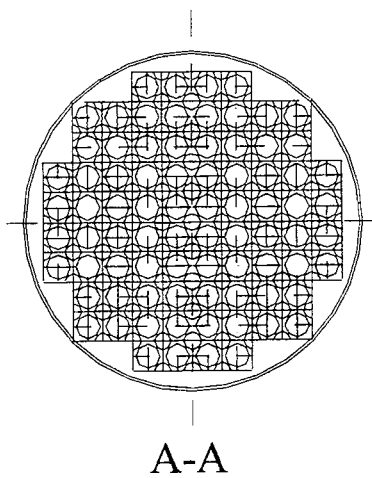


图 2

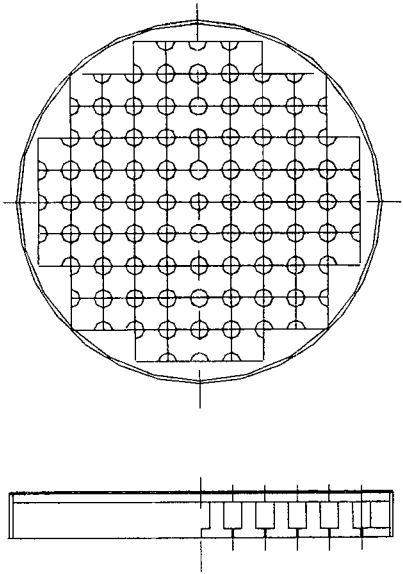


图 3

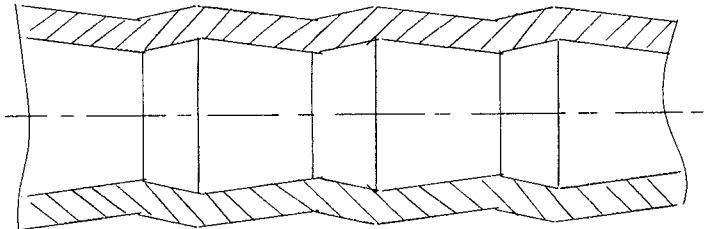


图 4

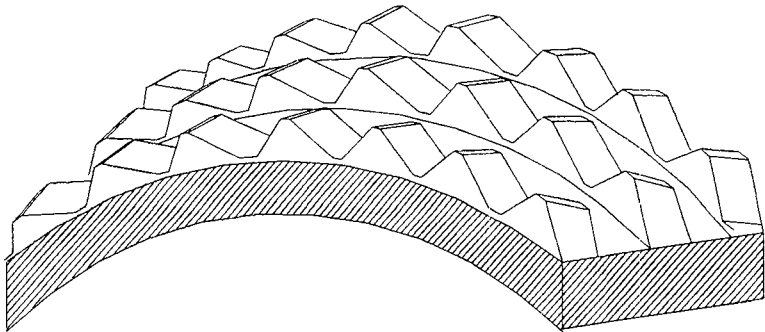


图 5

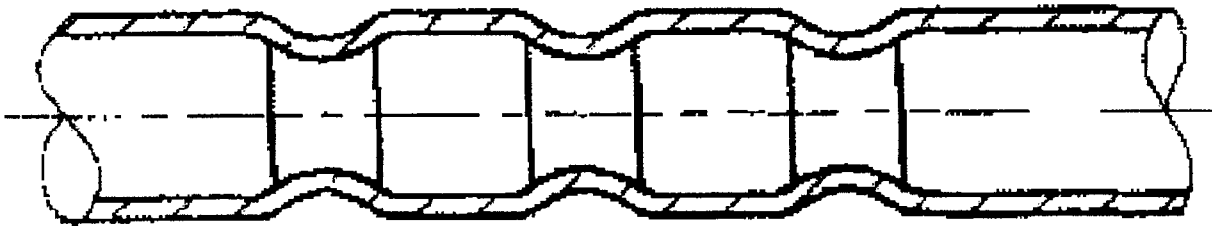


图 6

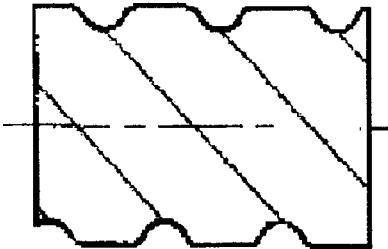


图 7